

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G02B 21/02</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/60436</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. November 1999 (25.11.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03133 (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Mai 1999 (06.05.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 22 256.4 18. Mai 1998 (18.05.98) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CARL ZEISS JENA GMBH [DE/DE]; Tatzendpromenade 1a, D-07745 Jena (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TANDLER, Hans [DE/DE]; Ammerbacher Strasse 7, D-07745 Jena (DE); KNOBLICH, Johannes [DE/DE]; Binswangerstrasse 8, D-07747 Jena (DE); DÖRING, Gerhard [DE/DE]; Dorfstrasse 16, D-07646 Schlöben (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: CARL ZEISS JENA GMBH; Tatzendpromenade 1a, D-07745 Jena (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: SYSTEM FOR DIRECTLY CONTROLLING THE MOVEMENT OF A ZOOM SYSTEM IN A STEREOMICROSCOPE (54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUR DIREKTEN STEUERUNG DER BEWEGUNG EINES ZOOMSYSTEMS IN EINEM STEREOMIKROSKOP			
(57) Abstract  The invention relates to a system for directly controlling the movement of a zoom system in a stereomicroscope, comprising direct motor drives for at least one movable lens group which preferably has two lens members which can be controlled independently of each other. The lens members are configured as lens pairs in a Greenough stereomicroscope or a telescopic stereomicroscope.			
(57) Zusammenfassung  Anordnung zur direkten Steuerung der Bewegung eines Zoomsystems in einem Stereomikroskop, bestehend aus direkten motorischen Antrieben für mindestens eine bewegte Linsengruppe, vorzugsweise mit zwei voneinander unabhängig ansteuerbaren Linsengliedern, wobei die Linsenglieder als Linsenpaare in einem Greenough-Stereomikroskop oder Teleskop-Stereomikroskop vorgesehen sind.			

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Anordnung zur direkten Steuerung der Bewegung eines Zoomsystems in einem Stereomikroskop

### **1. Stand der Technik:**

Stereomikroskope mit Varioobjektiven (DE 4315630 C2) werden zunehmend als Beobachtungsinstrumente bei Manipulations- und Kontrollaufgaben eingesetzt, bei denen der Anwender in beiden Händen Instrumente hält.

Eine Motorisierung der Bedienfunktionen „Zoomen“ und „Fokussieren“ und die Bedienung z. B. über Fußschalter bzw. ergonomisch angebrachte Bedienelemente stellt hierbei eine deutliche Arbeitserleichterung für den Anwender dar. Die Bedienfunktionen „Zoomen“ und „Fokussieren“ sind beispielsweise bei modernen Operationsmikroskopen, die von ihrem optischen Prinzip her auch Stereomikroskope sind, grundsätzlich motorisiert und die Steuerung wird vorwiegend über einen Fußschalter durchgeführt.

Zu dem oben beschriebenen Problemkreis der motorisch bewegten optischen Elemente, Zoom- oder Fokussiersystemen bzw. motorischen Antriebselemente sind bereits eine ganze Reihe verschiedenartiger Lösungsvorschläge bekannt.

In der Patentschrift „Optical instrument“ US 5,661,598 (NIKON) wird ein voll motorisiertes optisches Instrument (Ausführungsbeispiel: Operationsmikroskop in Teleskopbauweise) beschrieben, in dem das Zoomsystem, das Fokussiersystem (z - Richtung) und am Stativ die Instrumentenbewegungen in x - und y - Richtung durch einzelne Motorantriebe bewegt werden. Die Steuerung aller Antriebe wird über sog. Okularschalter realisiert, d. h. entsprechende Augenbewegungen werden über eine an den Okularen angebrachte Sensorik und eine Steuersoftware in Steuersignale für die Antriebe umgesetzt.

In der Patentschrift „Elektrodynamischer Aktuator für optische Speichersysteme“ DE 3808510 (C1) wird der Aufbau eines elektrodynamischen Antriebes zur Bewegung von optischen Einheiten beschrieben; ein Steuerprinzip für optische Zoomsysteme ist nicht Gegenstand der Patentschrift.

In der Patentschrift „Selbstkalibrierendes Aktuatorpositionskontrollsystem, insbesondere für Kameraverschlüsse, Irisblendensteuerungen, Zoomobjektivbetätigungen

u. ä.“ EP 0744650 A2 961127 (KODAK) wird ein optischer Sensor beschrieben, dessen Steuersignal zur Selbstkalibrierung von mittels elektrischer Antriebe bewegter optisch - mechanischer Funktionseinheiten - beispielsweise von Kameras - benutzt wird.

In der Patentschrift „Displacement measurement apparatus having first and second servo control circuits and a zone decision circuit“ EP 0646769 A1 950405 (SONY) wird eine Anordnung und Verfahren zur optischen Fokussteuerung beschrieben, bei der u. a. eine Objektivlinse mittels elektrischem Linearantrieb verschoben wird.

In der Patentschrift „Objektivlinsenantriebsvorrichtung für einen optischen Aufnehmer“ DE 4224824 (A1) (SAMSUNG) wird eine Anordnung zum Objektivlinsenantrieb und zur elastischen Lagerung der Antriebseinrichtung beschrieben.

In der Patentschrift „Camera“ US 5258798 (MINOLTA) wird ein mit Linearmotor angetriebenes Kamera - Zoomsystem (einkanalig) beschrieben.

Stellvertretend für eine ganze Reihe von Patentanmeldungen werden beispielsweise in den Patentschriften „Apparatus for moving an optical system“ US 5187702 (TOSHIBA) oder „Thin type optical head“ US 5623372 (NEC Corporation) oder „Magneto-optical recording apparatus that compensates for magnetic fields leaking from an objective lens actuator and a linear motor“ US 5563853 (CANON) verschiedenartige Grundprinzipien von über Linearantriebe bewegten optische Systeme zum Lesen von CD oder OCD beschrieben.

In der Patentschrift „Lineare Verstelleinheit für Autofocussysteme“ DE 296 02 202 U1 wird für ein Autofocus - Projektionssystem eine Bildvorlage über ein Projektionsobjektiv auf eine Bildfläche abgebildet, indem zur Scharfstellung der Abbildung das Objektiv in Achsrichtung beweglich in einem Objektivhalter gelagert und die Bewegung in Achsrichtung durch eine Antriebseinheit (Linearantrieb) elektromechanisch geregelt wird.

In der Patentschrift „Inner focus type zoom lens driving mechanism“ US 5612740 wird für die Anwendung in einer CCD - Kamera ein mit Linearantrieb ausgestattetes Zoomsystem beschrieben.

In der Patentschrift „Motor and an optical apparatus having such motor“ US 5,365,296 (CANON) wird der Aufbau und die Funktionsweise spezieller piezoelektrischer Linearantriebe für den Antrieb von Zoom- und Autofocus - Systemen einschließlich der gesamten Steuerung aller Funktionsparameter einer automatischen CCD - Kamera (Camcorder) beschrieben.

Die bekannten Lösungen eines motorisierten Zoomtriebes beispielsweise bei Operationsmikroskopen gehen davon aus, daß die mathematischen Kurven zur Steuerung der optischen Zoomglieder mit mechanischen Mitteln (z. B. zweidimensionale Kurvenscheibe + Kniehebelantastung oder dreidimensionale Kurve, einer sog. „Topfkurve“) erzeugt werden und der Motorantrieb dieser nach der mechanischen Kurve gesteuerten optischen Glieder nur anstelle des mechanischen Bedienelementes (Zoomknopf) angekoppelt wird (z. B. über Zahnstange - Ritzel).

Eine derartige Lösung ist in Fig.1 dargestellt.

Sie ist aufwendig und teuer, weil die mechanische Steuerung erhalten bleibt und der Motor lediglich als Antriebselement fungiert.

Aufgabe der Erfindung ist ein einfacherer und kostengünstigerer Zoomantrieb für ein Stereomikroskop.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung geht davon aus, auf eine Erzeugung der Steuerkurven der stereomikroskopischen Zoomsysteme mit mechanischen Mitteln vollständig zu verzichten (Einsparung von Kurvenscheiben und einer Reihe von mechanischen Übertragungselementen) und die optischen Elemente mit elektrischen Direktantrieben (z. B. Aktuatoren oder sog. „Stepper“ als Linearantriebe mit entsprechender Schrittauflösung) anzusteuern.

Die aus der Optikberechnung vorliegenden Stützstellen der mathematischen Steuerkurve des stereomikroskopischen Zoomsystems stehen als programmierte Werte in Speicherelementen (z. B. EPROM oder PC - Speichermedien).

Beim Betätigen des elektrischen Zoom - Bedienelementes (Wippschalter oder Fußschalter mit Vorwärts- und Rückwärts - Steuerfunktion und zusätzlicher „Gas“ - Funktion, d. h. Steuerung des Zoomtriebes mit verschiedenen Geschwindigkeiten) werden die Linearantriebe (bei beispielsweise zwei anzutreibenden optischen Gliedern) gleichzeitig angesteuert und legen pro Zeiteinheit je nach mathematischer Kurve eine unterschiedliche Anzahl von Einzelschritten zurück. Damit erreichen die bewegten optischen Glieder in diskreten Einzelschritten, die je nach gewünschter Zoomauflösung kleiner oder größer sein können, ihre nach optischer Rechnung (Datenblatt) einzustellenden Sollpositionen.

Ein weiterer Vorteil dieses Lösungsansatzes besteht darin, daß die optische Justierung über die Linearantriebe erfolgen kann, d. h. die vorgegebene mathematische Sollkurve, die im Speicher vorliegt, kann im Einzelschrittbetrieb während der optischen Systemjustierung geändert werden.

Hierzu wird der Zoombereich durchgefahen und überprüft, ob eine mögliche Fokussierabweichung noch innerhalb des Tiefenschärfenbereiches liegt.

Dies kann durch subjektive Bildbeurteilung, aber auch durch objektive Messung, beispielsweise über eine angeschlossene CCD - Kamera im Abbildungsstrahlengang über Kontrastmessung an einem Testobjekt erfolgen.

Falls eine Fokussierabweichung festgestellt wird, werden die Verstellwerte der Antriebsmotoren so geändert (automatisch oder als manuell ausgeführte Korrektur), daß diese beseitigt wird und der neue Einstellwert des / der Antriebe wird abgespeichert (Korrektur des „Apparatefehlers“).

Eine derartige Nacheinstellung ist bei herkömmlichen Kurvenantrieben wie in Fig. 1 dargestellt, nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Die mathematische Sollkurve liegt auf einem externen Rechner (PC) vor, die Korrektur wird dann über den externen Rechner, der für die werksseitige Systemprogrammierung benutzt wird, durchgeführt. Nach erfolgter Programmierung (Korrektur des optischen „Apparatefehlers“) vom externen PC aus erfolgt dann die Programmierung eines EPROM's (Speicher - Schaltkreis) mit dem korrigierten Programm (korrigierte Funktionswert - Wertepaare). Dieser EPROM wird anschließend in das Stereomikroskop eingesetzt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 : Ein Zoomsystem nach dem Stand der Technik

Fig. 2: Ein erfindungsgemäßes Zoomsystem

Fig. 3: Eine weitere Ausführung mit gekoppelten Linsenpaaren

Fig. 4: Ein motorisch angetriebenes Stereomikroskop.

Fig. 5: Die Wechselwirkung von Ansteuerung und Antrieben.

In Fig.1 ist ein Zoomantrieb für ein Stereomikroskop vom Greenough - Typ schematisch dargestellt.

Auf Führungen F1, F2 sind Linsenpaare L1, L2, L3 für die beiden Beobachtungsstrahlengänge angeordnet.

Linsengruppe L3 ist hier feststehend, L1 und L2 verschiebbar ausgebildet.

An Mitnehmern MN an den Linsenpaaren L1, L2 ist ein Kniehebel K befestigt, der über eine Rolle an einer Kurvenscheibe KS angelenkt ist.

Die Kurvenscheibe KS ist mit einer Zahnstange Z verbunden, die über ein Antriebsritzel R und einen Antriebsmotor M verstellt wird, d. h. über die rotatorische Motorbewegung wird über die Ritzel - Zahnstangen - Kombination die angekoppelte Kurvenscheibe linear angetrieben.

Durch die Kurvenform der Kurvenscheibe KS wird die Bewegung des Kniehebels K und damit die Verstellbewegung der Linsenpaare L1, L2 (nichtlineare mathematische Funktion) gesteuert.

Eine erste erfindungsgemäße Ausführung ist in Fig. 2 schematisch dargestellt.

Hier sind mit den Mitnehmern MN der Linsenpaare L1, L2 jeweils Antriebsspindeln AS1, AS2 verbunden, die von ortsfest in Lagerungen angeordneten motorischen Linearantrieben LA1, LA2, die sich innerhalb stereomikroskopischen Zoomsystems befinden, einzeln angesteuert werden.

Die Linearantriebe LA1, LA2 sind mit einer Ansteuereinheit AE verbunden, die ihrerseits mit einer Eingabeeinheit EE verbunden ist.

Eine weitere, in Fig. 3 dargestellte, sehr vorteilhafte Lösung für ein Stereomikroskop - Motorzoom mit Direktantrieb ergibt sich bei Stereomikroskopen mit optischem Ausgleich (Stereomikroskope in Greenough- oder Teleskopbauweise). Da bei dieser bekannten Bauform mit optischem Ausgleich (Beispiel aus dem CZ - Programm: Stemi 1000) zwei bewegliche Linsengruppen über eine gemeinsame Antriebsspindel starr miteinander verbunden und linear - d. h. ohne Kurvensteuerung - über den Zoomtrieb (Zahnstange - Ritzel - Zoomknopf) manuell angetrieben werden, ist für die Motorisierung auch nur ein einziger Linearantrieb notwendig. Im gezeigten Ausführungsbeispiel (s. Fig. 3) werden die gemeinsam zu bewegenden Linsengruppen L1 und L3 direkt über eine durchgehende Antriebsspindel AS3 miteinander gekoppelt (Spielausgleich z. B. über Zugfeder) und von dem feststehenden Linearantrieb LA3 („Wagenheberprinzip“) bewegt.

Hier besteht das Zoomsystem außerdem aus feststehenden Linsengruppen L2, L4, wobei L2 zwischen L1 und L3 angeordnet ist.

Die Systemjustierung kann im Gegensatz zu Stereomikroskopen mit Motorzoom und mechanischem Ausgleich hier nicht über den Linearantrieb erfolgen (Durchführung der mechanisch - optischen Justierung), da hier keine Relativbewegungen zwischen den separat stellbaren Linsengruppen justierbar sind (starre Kopplung der beweglichen Linsengruppen).

Fig. 4 zeigt eine schematische Gesamtdarstellung eines Stereomikroskops mit den erfindungsgemäßen Zoomantrieb sowie weiteren motorisch gesteuerten Funktionen. Es besteht aus einem Stativ S, an dem ein Mikroskopträger MT motorisch über einen motorischen Fokusantrieb F vertikal verstellbar angebracht ist.



Am Mikroskopträger MT ist das Stereomikroskop MI befestigt. Im Gehäuse des Mikroskops MI befindet sich, wie schematisch angedeutet, ein erfindungsgemäß angesteuertes motorisch betriebenes Zoomsystem ZS, wie es in Fig.2 und 3 beispielhaft dargestellt ist.

Der erfindungsgemäße Zoomantrieb kann beispielsweise über eine elektrische Versorgung AL1 angesteuert werden, die durch die Stativsäule geführt ist und in das Mikroskop MI eingesteckt wird.

Eine weitere Versorgungsleitung AL2 verbindet den motorischen Fokusantrieb F mit dem Stativ S.

Im Stativfuß SFS, auf dem sich die Objektebene OE (Einlegeplatte) befindet, können Wippschalter WS1, WS2 für Zoom und Fokus sowie weiterhin Helligkeitsregler HR sowie Lampenumschalter LS vorgesehen sein.

Die Stromversorgung SV von Stereomikroskopen mit Motorzoom kann wie dargestellt extern erfolgen, z. B. mit einem Weitspannungs - Steckernetzteil (Hersteller z. B. Fa. FRIWO, Steckernetzteil 90 V ... 240 V / 12 V / 10 W oder 30 W) für einen mobilen Einsatz des Stereomikroskops ist ein möglicher Akkubetrieb vorteilhaft (Nutzung vorhandener, international genormter Akkus (wiederaufladbar), z. B. Camcorder - oder Elektroschrauber - Akkus).

Da beim Motorzoom eine mechanische Anzeige des Zoomfaktors nicht möglich ist, könnte die Anzeige vorteilhaft über eine LED - oder LCD - Anzeige A (Verwendung standardisierter mehrstelliger Einzeldot - Bauelemente) am Mikroskopträger MT erfolgen (gute Sichtbarkeit bei minimaler Kopfbewegung z. B. bei Anbringung zwischen den Okularstützen). Der anzuzeigende Abbildungsmaßstab kann aus den im EPROM vorliegenden Wertepaaren  $z = z(\beta)$  abgelesen und bei Nutzung einer 4 - stelligen Anzeige mit einer Auflösung von beispielsweise  $\Delta \beta = 0.1x$  angezeigt werden (Anzeigebereich z. B. für DV4:  $\uparrow 0.8x \dots \downarrow 3.2x$  in Schritten von  $0.1x$ ). Nach dem Einschalten des Stereomikroskops durchlaufen Steuerelektronik und Linearantriebe eine Initialisierungsphase, um die Nullpunkte der Linearantriebe zu finden und beispielsweise den Zoomtrieb auf den niedrigsten Abbildungsmaßstab (Übersichtsvergrößerung) zu fahren. Ggf. könnten über die Anzeige auch noch andere Betriebszustände des Systems (z. B. Initialisierung, zusätzliche Fokusinformationen) angezeigt werden.

Bei einer alternativen Anzeige des Abbildungsmaßstabes und weiterer Betriebszustände im (nicht dargestellten) Okularzwischenbild (Integration von Miniatur - LED's in das Okular - Zwischenbild unter minimaler Einschränkung des Sehfeldes, externe Versorgung der Okularanzeige über Kabel vom Stereomikroskop - Grundkörper aus, ähnlich dem in CZ - Fertigung befindlichen Okularen mit beleuchteter Strichplatte mit statischem Bild oder ähnlich dem LED - Beleuchtungsprinzip zur Dateneinbelichtung bei Fotokameras) braucht der Beobachter zur Kontrolle von Betriebsparametern (z. B. des Abbildungsmaßstabes) die Okularbeobachtung nicht zu unterbrechen (erheblicher Vorteil bei Manipulationsaufgaben). Eine andere technische Lösung ist die Anzeige von Daten in der Okular - Zwischenbildebene über eine transparente, planparallele LCD - Matrix über das gesamte Sehfeld.

Ein erheblicher Vorteil bei Manipulationsaufgaben an Stereomikroskopen stellt die Kombination von Motorzoom und Motorfokus dar (Prinzip Operationsmikroskop). Bei der Verwendung des Motorfokus F am Fokussiertrieb des Stereomikroskopträgers geht es nicht um den Einsatz eines Autofocus - Systems (z. T. große Tiefenausdehnung der stereoskopischen Objekte um ein Vielfaches der Tiefenschärfe), sondern lediglich um die Motorisierung und Fernbedienbarkeit (z. B. auch mit über Fußschalter FS1, FS2 für Zoom und Fokus ) dieser Bedienfunktion bei Manipulationsaufgaben.

Technisch gibt es eine ganze Reihe bekannter, verschiedenartiger Lösungsansätze für manuell steuerbare Motor - Fokussiersysteme für die Mikroskopie allgemein und auch für die Stereomikroskopie (vorwiegend Operationsmikroskope) im besonderen. Die für den Anwender sehr sinnvolle Kombination von dem erfindungsgemäßen Stereomikroskop - Motorzoom mit dem als bekannter Stand der Technik vorliegende Stereomikroskop - Motorfokus (im Grundgerät integrierte Motorfokus - Systeme oder am Stereomikroskop - Träger ansetzbare „Rucksack“ - Lösungen) kann als ein Unteranspruch genannt werden.

Das vollmotorisierte Stereomikroskop entsprechend Fig. 4 stellt die Kombination der o. g. motorisierten Bedienfunktionen Motorzoom, Motorfokus und motorisiertes Vorsatzsystem (variable Einstellung der Objektschnittweite) dar.

Fig. 5 zeigt schematisch die Wechselwirkung zwischen den Antrieben für das Zoomsystem und den Fokus einschließlich ihrer Steuerungen und der Stromversorgung sowie den zugeordneten Bedienelementen.

Bedienelemente sowie Ansteuerung können auch über einen PC und eine Benutzeroberfläche auf dessen Bildschirm betrieben werden.

**Patentansprüche**

1.

Anordnung zur direkten Steuerung der Bewegung eines Zoomsystems in einem Stereomikroskop, bestehend aus direkten motorischen Antrieben für mindestens eine bewegte Linsengruppe

2.

Anordnung nach Anspruch 1, mit zwei voneinander unabhängig ansteuerbaren Linsengliedern.

3.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Linsenglieder als Linsenpaare in einem Greenough- Stereomikroskop oder Teleskop- Stereomikroskop vorgesehen sind.

4.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Antriebe durch eine Ansteuereinheit angesteuert werden, die die vorgespeicherten Werte der Bewegung der Linsenglieder ausliest und entsprechend die Antriebe ansteuert

5.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Antriebe Linearantriebe sind.

6.

Anordnung nach Anspruch 5, wobei die Linearantriebe im Stereomikroskopgehäuse angeordnet sind.

7.

Anordnung nach Anspruch 6, wobei die Antriebe zwischen den Linsenpaaren angeordnet sind.

8.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine gemeinsame Ansteuerung mehrerer bewegter Linsenglieder erfolgt.

9.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein getrennter Antrieb mindestens zweier Linsenglieder erfolgt.

10.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei während der Ansteuerung des Zoomsystems der jeweilige eingestellte Abbildungsmaßstab bestimmt und dem Operateur angezeigt wird.

11.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Ansteuereinheiten zur motorischen Zoomverstellung und zur motorischen Fokussierung des Mikroskopes benutzt werden.

12.

Verfahren zur Justierung von Zoomsystemen mit Antrieben gemäß Anspruch 9, wobei während und / oder nach mindestens einem Durchlauf des Zoomsystems und Überprüfung der Abbildungsqualität die Ansteuerung der Antriebe geändert und die geänderten Werte abgespeichert werden.

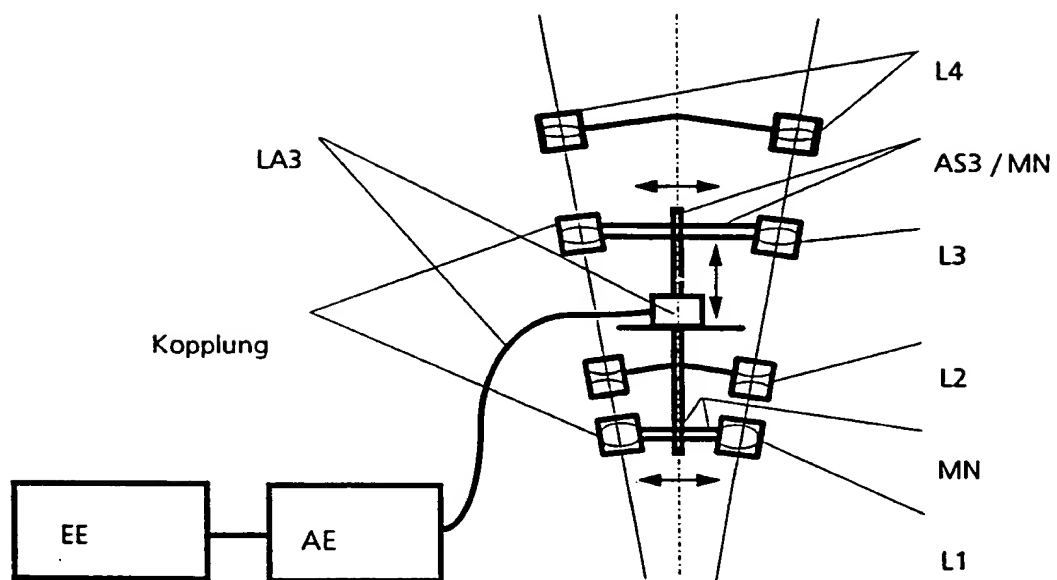
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

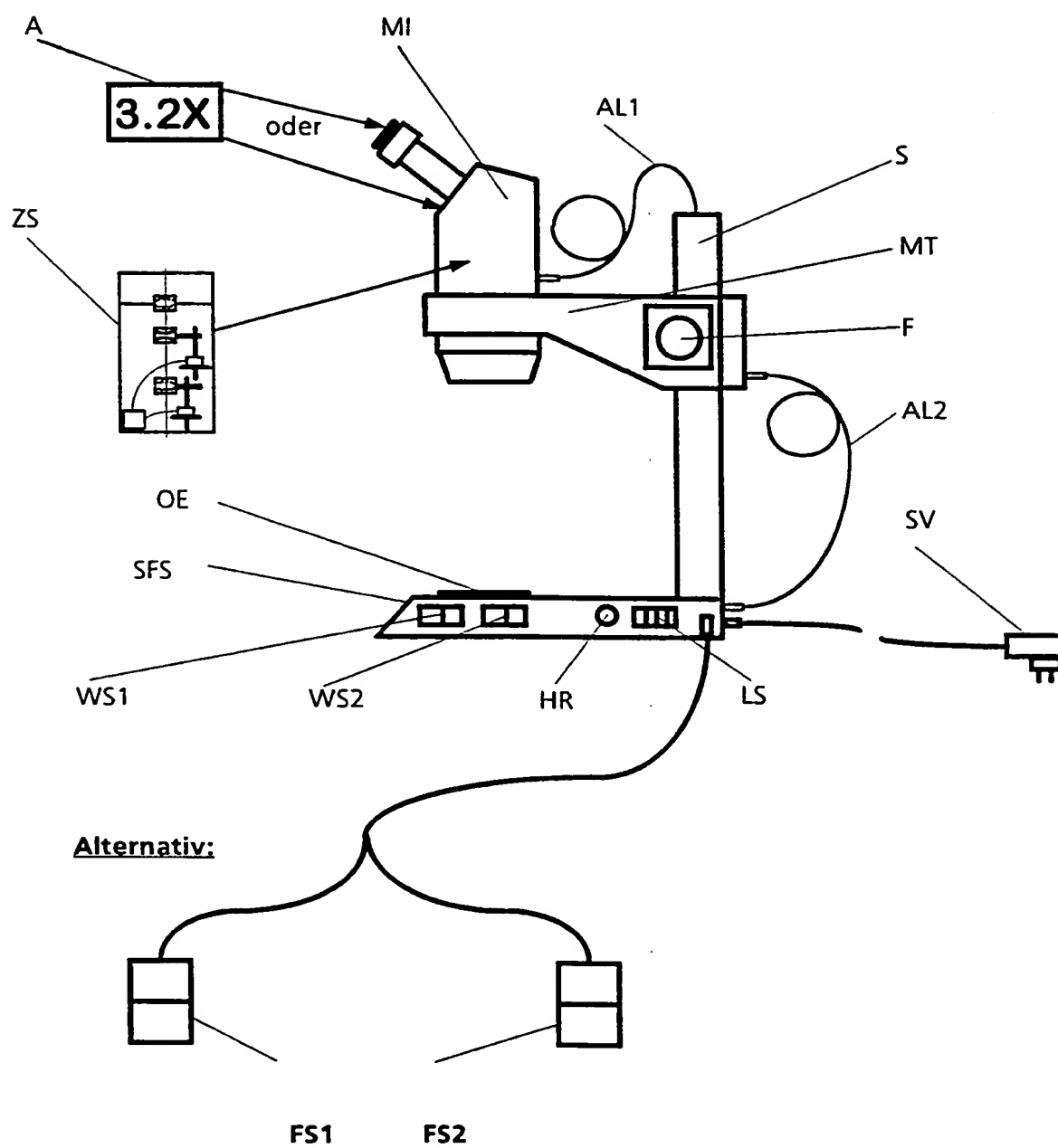


Fig. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

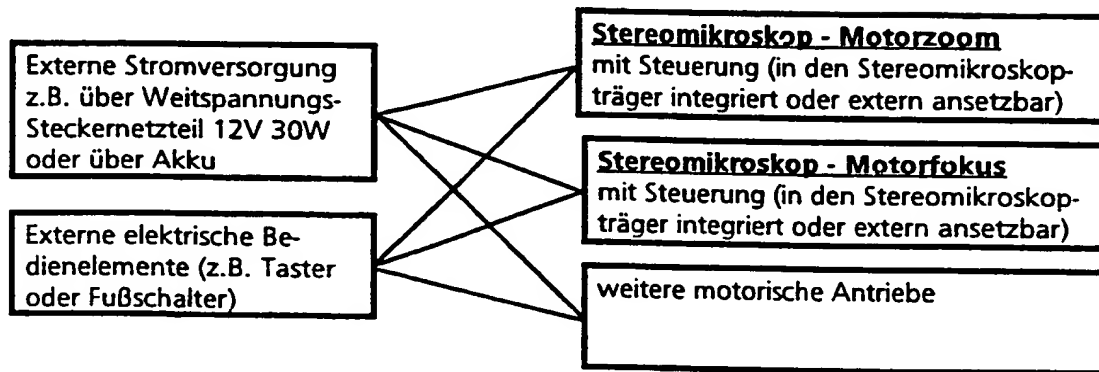
Fig. 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 5

**Optisches System des vollmotorisierten Stereomikroskops**  
(Teleskop- oder Greenoughbauweise)



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter:      onal Application No  
PCT/EP 99/03133

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6      G02B21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6      G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 661 598 A (TOMIOKA KEN) 26 August 1997 (1997-08-26) cited in the application column 2, line 44 -column 4, line 50; figure 1 ---	1-12
X	DE 43 15 630 A (ZEISS CARL JENA GMBH) 10 November 1994 (1994-11-10) page 3, line 57 -page 4, line 55; figure 1 ---	1-12
A	DE 195 41 237 A (ZEISS CARL FA) 15 May 1996 (1996-05-15) cited in the application page 4, line 17 - line 50; figures 2-4 --- -/--	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 1999

Date of mailing of the international search report

30/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sarneel, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Patent Application No.

PCT/EP 99/03133

## C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 258 798 A (IIDA TAKASHI ET AL)  2 November 1993 (1993-11-02)  cited in the application  column 6, line 13 - line 43; figure 7  -----</p>	1-12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/03133

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5661598	A	26-08-1997	JP	7168100 A	04-07-1995
DE 4315630	A	10-11-1994	CH	689317 A	15-02-1999
DE 19541237	A	15-05-1996	US	5825535 A	20-10-1998
US 5258798	A	02-11-1993	JP	63195633 A	12-08-1988
			US	4847650 A	11-07-1989

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03133

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 G02B21/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 661 598 A (TOMIOKA KEN) 26. August 1997 (1997-08-26) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 50; Abbildung 1 ---	1-12
X	DE 43 15 630 A (ZEISS CARL JENA GMBH) 10. November 1994 (1994-11-10) Seite 3, Zeile 57 - Seite 4, Zeile 55; Abbildung 1 ---	1-12
A	DE 195 41 237 A (ZEISS CARL FA) 15. Mai 1996 (1996-05-15) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 17 - Zeile 50; Abbildungen 2-4 --- -/-	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, T.x. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sarneel, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 258 798 A (IIDA TAKASHI ET AL) 2. November 1993 (1993-11-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 6, Zeile 13 - Zeile 43; Abbildung 7 -----	1-12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03133

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5661598 A	26-08-1997	JP 7168100 A	04-07-1995
DE 4315630 A	10-11-1994	CH 689317 A	15-02-1999
DE 19541237 A	15-05-1996	US 5825535 A	20-10-1998
US 5258798 A	02-11-1993	JP 63195633 A	12-08-1988
		US 4847650 A	11-07-1989

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 1. Stand der Technik:

Stereomikroskope mit Varioobjektiven (DE 4315630 C2) werden zunehmend als Beobachtungsinstrumente bei Manipulations- und Kontrollaufgaben eingesetzt, bei denen der Anwender in beiden Händen Instrumente hält.

Eine Motorisierung der Bedienfunktionen „Zoomen“ und „Fokussieren“ und die Bedienung z. B. über Fußschalter bzw. ergonomisch angebrachte Bedienelemente stellt hierbei eine deutliche Arbeitserleichterung für den Anwender dar. Die Bedienfunktionen „Zoomen“ und „Fokussieren“ sind beispielsweise bei modernen Operationsmikroskopen, die von ihrem optischen Prinzip her auch Stereomikroskope sind, grundsätzlich motorisiert und die Steuerung wird vorwiegend über einen Fußschalter durchgeführt.

Zu dem oben beschriebenen Problemkreis der motorisch bewegten optischen Elemente, Zoom- oder Fokussiersystemen bzw. motorischen Antriebselemente sind bereits eine ganze Reihe verschiedenartiger Lösungsvorschläge bekannt.

In der Patentschrift „Optical instrument“ US 5,661,598 (NIKON) wird ein voll motorisiertes optisches Instrument (Ausführungsbeispiel: Operationsmikroskop in Teleskopbauweise) beschrieben, in dem das Zoomsystem, das Fokussiersystem (z - Richtung) und am Stativ die Instrumentenbewegungen in x - und y - Richtung durch einzelne Motorantriebe bewegt werden. Die Steuerung aller Antriebe wird über sog. Okularschalter realisiert, d. h. entsprechende Augenbewegungen werden über eine an den Okularen angebrachte Sensorik und eine Steuersoftware in Steuersignale für die Antriebe umgesetzt.

In der Patentschrift „Elektrodynamischer Aktuator für optische Speichersysteme“ DE 3808510 (C1) wird der Aufbau eines elektrodynamischen Antriebes zur Bewegung von optischen Einheiten beschrieben; ein Steuerprinzip für optische Zoomsysteme ist nicht Gegenstand der Patentschrift.

In der Patentschrift „Selbstkalibrierendes Aktuatorpositionskontrollsystem, insbesondere für Kameraverschlüsse, Irisblendensteuerungen, Zoomobjektivbetätigungen

2000  
0000

**THIS PAGE BLANK (US)**



u. ä.“ EP 0744650 A2 961127 (KODAK) wird ein optischer Sensor beschrieben, dessen Steuersignal zur Selbstkalibrierung von mittels elektrischer Antriebe bewegter optisch - mechanischer Funktionseinheiten - beispielsweise von Kameras - benutzt wird.

In der Patentschrift „Displacement measurement apparatus having first and second servo control circuits and a zone decision circuit“ EP 0646769 A1 950405 (SONY) wird eine Anordnung und Verfahren zur optischen Fokussteuerung beschrieben, bei der u. a. eine Objektivlinse mittels elektrischem Linearantrieb verschoben wird.

In der Patentschrift „Objektivlinsenantriebsvorrichtung für einen optischen Aufnehmer“ DE 4224824 (A1) (SAMSUNG) wird eine Anordnung zum Objektivlinsenantrieb und zur elastischen Lagerung der Antriebseinrichtung beschrieben.

In der Patentschrift „Camera“ US 5258798 (MINOLTA) wird ein mit Linearmotor angetriebenes Kamera - Zoomsystem (einkanalig) beschrieben.

Stellvertretend für eine ganze Reihe von Patentanmeldungen werden beispielsweise in den Patentschriften „Apparatus for moving an optical system“ US 5187702 (TOSHIBA) oder „Thin type optical head“ US 5623372 (NEC Corporation) oder „Magneto-optical recording apparatus that compensates for magnetic fields leaking from an objective lens actuator and a linear motor“ US 5563853 (CANON) verschiedenartige Grundprinzipien von über Linearantriebe bewegten optische Systeme zum Lesen von CD oder OCD beschrieben.

In der Patentschrift „Lineare Verstelleinheit für Autofocussysteme“ DE 296 02 202 U1 wird für ein Autofocus - Projektionssystem eine Bildvorlage über ein Projektionsobjektiv auf eine Bildfläche abgebildet, indem zur Scharfstellung der Abbildung das Objektiv in Achsrichtung beweglich in einem Objektivhalter gelagert und die Bewegung in Achsrichtung durch eine Antriebseinheit (Linearantrieb) elektromechanisch geregelt wird.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

In der Patentschrift „Inner focus type zoom lens driving mechanism“ US 5612740 wird für die Anwendung in einer CCD - Kamera ein mit Linearantrieb ausgestattetes Zoomsystem beschrieben.

In der Patentschrift „Motor and an optical apparatus having such motor“ US 5,365,296 (CANON) wird der Aufbau und die Funktionsweise spezieller piezoelektrischer Linearantriebe für den Antrieb von Zoom- und Autofocus - Systemen einschließlich der gesamten Steuerung aller Funktionsparameter einer automatischen CCD - Kamera (Camcorder) beschrieben.

Die bekannten Lösungen eines motorisierten Zoomtriebes beispielsweise bei Operationsmikroskopen gehen davon aus, daß die mathematischen Kurven zur Steuerung der optischen Zoomglieder mit mechanischen Mitteln (z. B. zweidimensionale Kurvenscheibe + Kniehebelantastung oder dreidimensionale Kurve, einer sog. „Topfkurve“) erzeugt werden und der Motorantrieb dieser nach der mechanischen Kurve gesteuerten optischen Glieder nur anstelle des mechanischen Bedienelementes (Zoomknopf) angekoppelt wird (z. B. über Zahnstange - Ritzel).

Eine derartige Lösung ist in Fig.1 dargestellt.

Sie ist aufwendig und teuer, weil die mechanische Steuerung erhalten bleibt und der Motor lediglich als Antriebselement fungiert.

Aufgabe der Erfindung ist ein einfacherer und kostengünstigerer Zoomantrieb für ein Stereomikroskop.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Die Erfindung geht davon aus, auf eine Erzeugung der Steuerkurven der stereomikroskopischen Zoomsysteme mit mechanischen Mitteln vollständig zu verzichten (Einsparung von Kurvenscheiben und einer Reihe von mechanischen Übertragungselementen) und die optischen Elemente mit elektrischen Direktantrieben (z. B. Aktuatoren oder sog. „Stepper“ als Linearantriebe mit entsprechender Schrittauflösung) anzusteuern.

Die aus der Optikberechnung vorliegenden Stützstellen der mathematischen Steuerkurve des stereomikroskopischen Zoomsystems stehen als programmierte Werte in Speicherelementen (z. B. EPROM oder PC - Speichermedien).

Beim Betätigen des elektrischen Zoom - Bedienelementes (Wippschalter oder Fußschalter mit Vorwärts- und Rückwärts - Steuerfunktion und zusätzlicher „Gas“ - Funktion, d. h. Steuerung des Zoomtriebes mit verschiedenen Geschwindigkeiten) werden die Linearantriebe (bei beispielsweise zwei anzutreibenden optischen Gliedern) gleichzeitig angesteuert und legen pro Zeiteinheit je nach mathematischer Kurve eine unterschiedliche Anzahl von Einzelschritten zurück. Damit erreichen die bewegten optischen Glieder in diskreten Einzelschritten, die je nach gewünschter Zoomauflösung kleiner oder größer sein können, ihre nach optischer Rechnung (Datenblatt) einzustellenden Sollpositionen.

Ein weiterer Vorteil dieses Lösungsansatzes besteht darin, daß die optische Justierung über die Linearantriebe erfolgen kann, d. h. die vorgegebene mathematische Sollkurve, die im Speicher vorliegt, kann im Einzelschrittbetrieb während der optischen Systemjustierung geändert werden.

Hierzu wird der Zoombereich durchgefahen und überprüft, ob eine mögliche Fokussierabweichung noch innerhalb des Tiefenschärfenbereiches liegt.

Dies kann durch subjektive Bildbeurteilung, aber auch durch objektive Messung, beispielsweise über eine angeschlossene CCD - Kamera im Abbildungsstrahlengang über Kontrastmessung an einem Testobjekt erfolgen.

Falls eine Fokussierabweichung festgestellt wird, werden die Verstellwerte der Antriebsmotoren so geändert (automatisch oder als manuell ausgeführte Korrektur), daß diese beseitigt wird und der neue Einstellwert des / der Antriebe wird abgespeichert (Korrektur des „Apparatefehlers“).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Eine derartige Nacheinstellung ist bei herkömmlichen Kurvenantrieben wie in Fig. 1 dargestellt, nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Die mathematische Sollkurve liegt auf einem externen Rechner (PC) vor, die Korrektur wird dann über den externen Rechner, der für die werksseitige Systemprogrammierung benutzt wird, durchgeführt. Nach erfolgter Programmierung (Korrektur des optischen „Apparatefehlers“) vom externen PC aus erfolgt dann die Programmierung eines EPROM's (Speicher - Schaltkreis) mit dem korrigierten Programm (korrigierte Funktionswert - Wertepaare). Dieser EPROM wird anschließend in das Stereomikroskop eingesetzt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 : Ein Zoomsystem nach dem Stand der Technik

Fig. 2: Ein erfindungsgemäßes Zoomsystem

Fig. 3: Eine weitere Ausführung mit gekoppelten Linsenpaaren

Fig. 4: Ein motorisch angetriebenes Stereomikroskop.

Fig. 5: Die Wechselwirkung von Ansteuerung und Antrieben.

In Fig.1 ist ein Zoomantrieb für ein Stereomikroskop vom Greenough - Typ schematisch dargestellt.

Auf Führungen F1, F2 sind Linsenpaare L1, L2, L3 für die beiden Beobachtungsstrahlengänge angeordnet.

Linsengruppe L3 ist hier feststehend, L1 und L2 verschiebbar ausgebildet.

An Mitnehmern MN an den Linsenpaaren L1, L2 ist ein Kniehebel K befestigt, der über eine Rolle an einer Kurvenscheibe KS angelenkt ist.

Die Kurvenscheibe KS ist mit einer Zahnstange Z verbunden, die über ein Antriebsritzel R und einen Antriebsmotor M verstellt wird, d. h. über die rotatorische Motorbewegung wird über die Ritzel - Zahnstangen - Kombination die angekoppelte Kurvenscheibe linear angetrieben.

Durch die Kurvenform der Kurvenscheibe KS wird die Bewegung des Kniehebels K und damit die Verstellbewegung der Linsenpaare L1, L2 (nichtlineare mathematische Funktion) gesteuert.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Eine erste erfindungsgemäße Ausführung ist in Fig. 2 schematisch dargestellt.

Hier sind mit den Mitnehmern MN der Linsenpaare L1, L2 jeweils Antriebsspindeln AS1, AS2 verbunden, die von ortsfest in Lagerungen angeordneten motorischen Linearantrieben LA1, LA2, die sich innerhalb stereomikroskopischen Zoomsystems befinden, einzeln angesteuert werden.

Die Linearantriebe LA1, LA2 sind mit einer Ansteuereinheit AE verbunden, die ihrerseits mit einer Eingabeeinheit EE verbunden ist.

Eine weitere, in Fig. 3 dargestellte, sehr vorteilhafte Lösung für ein Stereomikroskop - Motorzoom mit Direktantrieb ergibt sich bei Stereomikroskopen mit optischem Ausgleich (Stereomikroskope in Greenough- oder Teleskopbauweise). Da bei dieser bekannten Bauform mit optischem Ausgleich (Beispiel aus dem CZ - Programm: Stemi 1000) zwei bewegliche Linsengruppen über eine gemeinsame Antriebsspindel starr miteinander verbunden und linear - d. h. ohne Kurvensteuerung - über den Zoomtrieb (Zahnstange - Ritzel - Zoomknopf) manuell angetrieben werden, ist für die Motorisierung auch nur ein einziger Linearantrieb notwendig. Im gezeigten Ausführungsbeispiel (s. Fig. 3) werden die gemeinsam zu bewegendenden Linsengruppen L1 und L3 direkt über eine durchgehende Antriebsspindel AS3 miteinander gekoppelt (Spielausgleich z. B. über Zugfeder) und von dem feststehenden Linearantrieb LA3 („Wagenheberprinzip“) bewegt.

Hier besteht das Zoomsystem außerdem aus feststehenden Linsengruppen L2, L4, wobei L2 zwischen L1 und L3 angeordnet ist.

Die Systemjustierung kann im Gegensatz zu Stereomikroskopen mit Motorzoom und mechanischem Ausgleich hier nicht über den Linearantrieb erfolgen (Durchführung der mechanisch - optischen Justierung), da hier keine Relativbewegungen zwischen den separat stellbaren Linsengruppen justierbar sind (starre Kopplung der beweglichen Linsengruppen).

Fig. 4 zeigt eine schematische Gesamtdarstellung eines Stereomikroskops mit den erfindungsgemäßen Zoomantrieb sowie weiteren motorisch gesteuerten Funktionen. Es besteht aus einem Stativ S, an dem ein Mikroskopträger MT motorisch über einen motorischen Fokusantrieb F vertikal verstellbar angebracht ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Am Mikroskopträger MT ist das Stereomikroskop MI befestigt. Im Gehäuse des Mikroskops MI befindet sich, wie schematisch angedeutet, ein erfindungsgemäß angesteuertes motorisch betriebenes Zoomsystem ZS, wie es in Fig.2 und 3 beispielhaft dargestellt ist.

Der erfindungsgemäße Zoomantrieb kann beispielsweise über eine elektrische Versorgung AL1 angesteuert werden, die durch die Stativsäule geführt ist und in das Mikroskop MI eingesteckt wird.

Eine weitere Versorgungsleitung AL2 verbindet den motorischen Fokusantrieb F mit dem Stativ S.

Im Stativfuß SFS, auf dem sich die Objektebene OE (Einlegeplatte) befindet, können Wippschalter WS1, WS2 für Zoom und Fokus sowie weiterhin Helligkeitsregler HR sowie Lampenumschalter LS vorgesehen sein.

Die Stromversorgung SV von Stereomikroskopen mit Motorzoom kann wie dargestellt extern erfolgen, z. B. mit einem Weitspannungs - Steckernetzteil (Hersteller z. B. Fa. FRIWO, Steckernetzteil 90 V ... 240 V / 12 V / 10 W oder 30 W) für einen mobilen Einsatz des Stereomikroskops ist ein möglicher Akkubetrieb vorteilhaft (Nutzung vorhandener, international genormter Akkus (wiederaufladbar), z. B. Camcorder - oder Elektroschrauber - Akkus).

Da beim Motorzoom eine mechanische Anzeige des Zoomfaktors nicht möglich ist, könnte die Anzeige vorteilhaft über eine LED - oder LCD - Anzeige A (Verwendung standardisierter mehrstelliger Einzeldot - Bauelemente) am Mikroskopträger MT erfolgen (gute Sichtbarkeit bei minimaler Kopfbewegung z. B. bei Anbringung zwischen den Okularstützen). Der anzuzeigende Abbildungsmaßstab kann aus den im EPROM vorliegenden Wertepaaren  $z = z(\beta)$  abgelesen und bei Nutzung einer 4 - stelligen Anzeige mit einer Auflösung von beispielsweise  $\Delta \beta = 0.1x$  angezeigt werden (Anzeigebereich z. B. für DV4:  $\uparrow 0.8x \dots \downarrow 3.2x$  in Schritten von  $0.1x$ ). Nach dem Einschalten des Stereomikroskops durchlaufen Steuerelektronik und Linearantriebe eine Initialisierungsphase, um die Nullpunkte der Linearantriebe zu finden und beispielsweise den Zoomtrieb auf den niedrigsten Abbildungsmaßstab (Übersichtsvergrößerung) zu fahren. Ggf. könnten über die Anzeige auch noch andere Betriebszustände des Systems (z. B. Initialisierung, zusätzliche Fokusinformationen) angezeigt werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Bei einer alternativen Anzeige des Abbildungsmaßstabes und weiterer Betriebszustände im (nicht dargestellten) Okularzwischenbild (Integration von Miniatur - LED's in das Okular - Zwischenbild unter minimaler Einschränkung des Sehfeldes, externe Versorgung der Okularanzeige über Kabel vom Stereomikroskop - Grundkörper aus, ähnlich dem in CZ - Fertigung befindlichen Okularen mit beleuchteter Strichplatte mit statischem Bild oder ähnlich dem LED - Beleuchtungsprinzip zur Dateneinbelichtung bei Fotokameras) braucht der Beobachter zur Kontrolle von Betriebsparametern (z. B. des Abbildungsmaßstabes) die Okularbeobachtung nicht zu unterbrechen (erheblicher Vorteil bei Manipulationsaufgaben). Eine andere technische Lösung ist die Anzeige von Daten in der Okular - Zwischenbildebene über eine transparente, planparallele LCD - Matrix über das gesamte Sehfeld.

Ein erheblicher Vorteil bei Manipulationsaufgaben an Stereomikroskopen stellt die Kombination von Motorzoom und Motorfokus dar (Prinzip Operationsmikroskop). Bei der Verwendung des Motorfokus F am Fokussiertrieb des Stereomikroskopträgers geht es nicht um den Einsatz eines Autofocus - Systems (z. T. große Tiefenausdehnung der stereoskopischen Objekte um ein Vielfaches der Tiefenschärfe), sondern lediglich um die Motorisierung und Fernbedienbarkeit (z. B. auch mit über Fußschalter FS1, FS2 für Zoom und Fokus ) dieser Bedienfunktion bei Manipulationsaufgaben.

Technisch gibt es eine ganze Reihe bekannter, verschiedenartiger Lösungsansätze für manuell steuerbare Motor - Fokussiersysteme für die Mikroskopie allgemein und auch für die Stereomikroskopie (vorwiegend Operationsmikroskope) im besonderen. Die für den Anwender sehr sinnvolle Kombination von dem erfindungsgemäßen Stereomikroskop - Motorzoom mit dem als bekannter Stand der Technik vorliegende Stereomikroskop - Motorfokus (im Grundgerät integrierte Motorfokus - Systeme oder am Stereomikroskop - Träger ansetzbare „Rucksack“ - Lösungen) kann als ein Unteranspruch genannt werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Das vollmotorisierte Stereomikroskop entsprechend Fig. 4 stellt die Kombination der o. g. motorisierten Bedienfunktionen Motorzoom, Motorfokus und motorisiertes Vorsatzsystem (variable Einstellung der Objektschnittweite) dar.

Fig. 5 zeigt schematisch die Wechselwirkung zwischen den Antrieben für das Zoomsystem und den Fokus einschließlich ihrer Steuerungen und der Stromversorgung sowie den zugeordneten Bedienelementen.

Bedienelemente sowie Ansteuerung können auch über einen PC und eine Benutzeroberfläche auf dessen Bildschirm betrieben werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## **Patentansprüche**

1.

Anordnung zur direkten Steuerung der Bewegung eines Zoomsystems in einem Stereomikroskop, bestehend aus direkten motorischen Antrieben für mindestens eine bewegte Linsengruppe

2.

Anordnung nach Anspruch 1, mit  
zwei voneinander unabhängig ansteuerbaren Linsengliedern.

3.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei  
Linsenglieder als Linsenpaare in einem Greenough- Stereomikroskop  
oder Teleskop- Stereomikroskop vorgesehen sind.

4.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei  
die Antriebe durch eine Ansteuereinheit angesteuert werden, die die vorgespeicherten Werte der Bewegung der Linsenglieder ausliest und entsprechend die Antriebe ansteuert

5.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei  
die Antriebe Linearantriebe  
sind.

6.

Anordnung nach Anspruch 5, wobei die Linearantriebe im Stereomikroskopgehäuse  
angeordnet sind.

7.

Anordnung nach Anspruch 6, wobei die Antriebe zwischen den Linsenpaaren  
angeordnet sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

8.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine gemeinsame Ansteuerung mehrerer bewegter Linsenglieder erfolgt.

9.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein getrennter Antrieb mindestens zweier Linsenglieder erfolgt.

10.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei während der Ansteuerung des Zoomsystems der jeweilige eingestellte Abbildungsmaßstab bestimmt und dem Operateur angezeigt wird.

11.

Anordnung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Ansteuereinheiten zur motorischen Zoomverstellung und zur motorischen Fokussierung des Mikroskopes benutzt werden.

12.

Verfahren zur Justierung von Zoomsystemen mit Antrieben gemäß Anspruch 9, wobei während und / oder nach mindestens einem Durchlauf des Zoomsystems und Überprüfung der Abbildungsqualität die Ansteuerung der Antriebe geändert und die geänderten Werte abgespeichert werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO,**

## **Zusammenfassung**

Anordnung zur direkten Steuerung der Bewegung eines Zoomsystems in einem Stereomikroskop, bestehend aus direkten motorischen Antrieben für mindestens eine bewegte Linsengruppe, vorzugsweise mit zwei voneinander unabhängig ansteuerbaren Linsengliedern, wobei die Linsenglieder als Linsenpaare in einem Greenough- Stereomikroskop oder Teleskop- Stereomikroskop vorgesehen sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 1

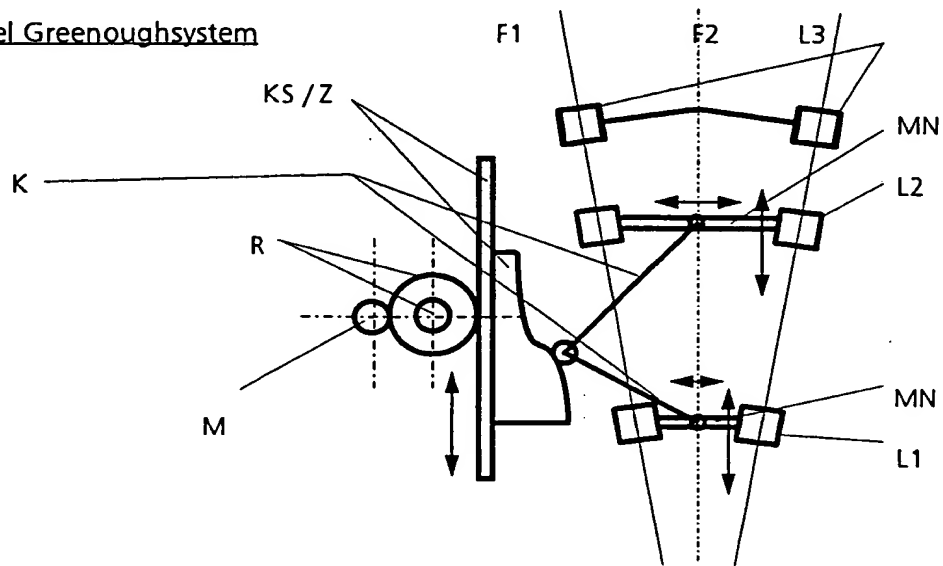
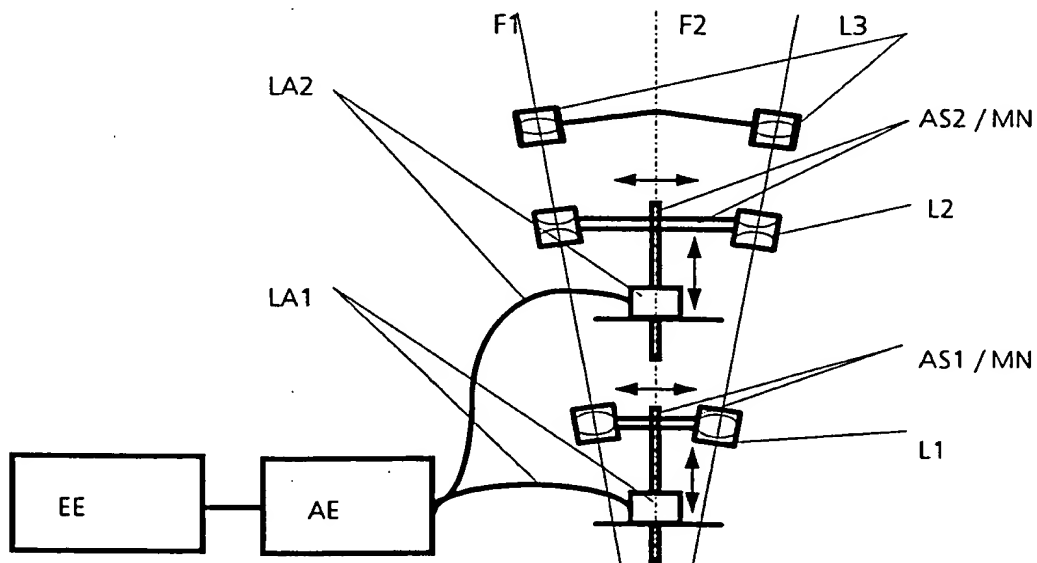
**Bekannte technische Lösung für einen Motorzoom (z. B. Operationsmikroskope)****Beispiel Greenoughsystem**

Fig. 2



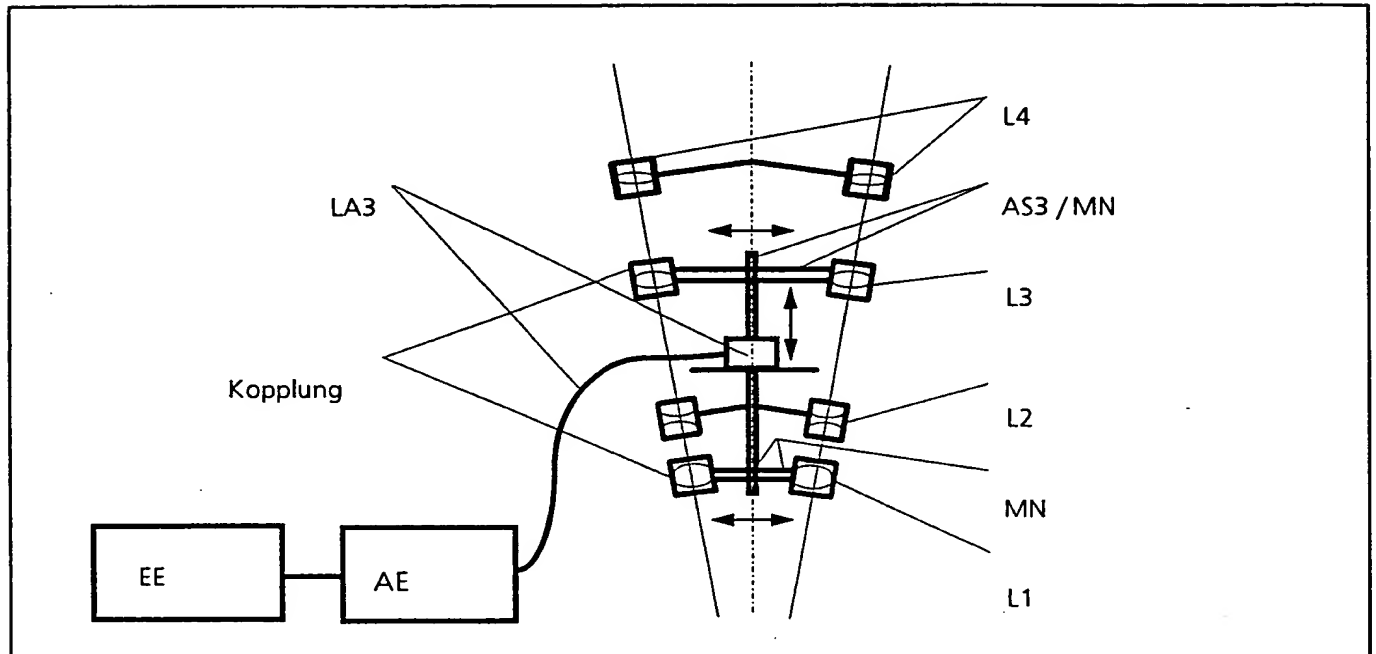
290221-1

430 Rec'd PCT/PTO 1 8 JAN 2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 3

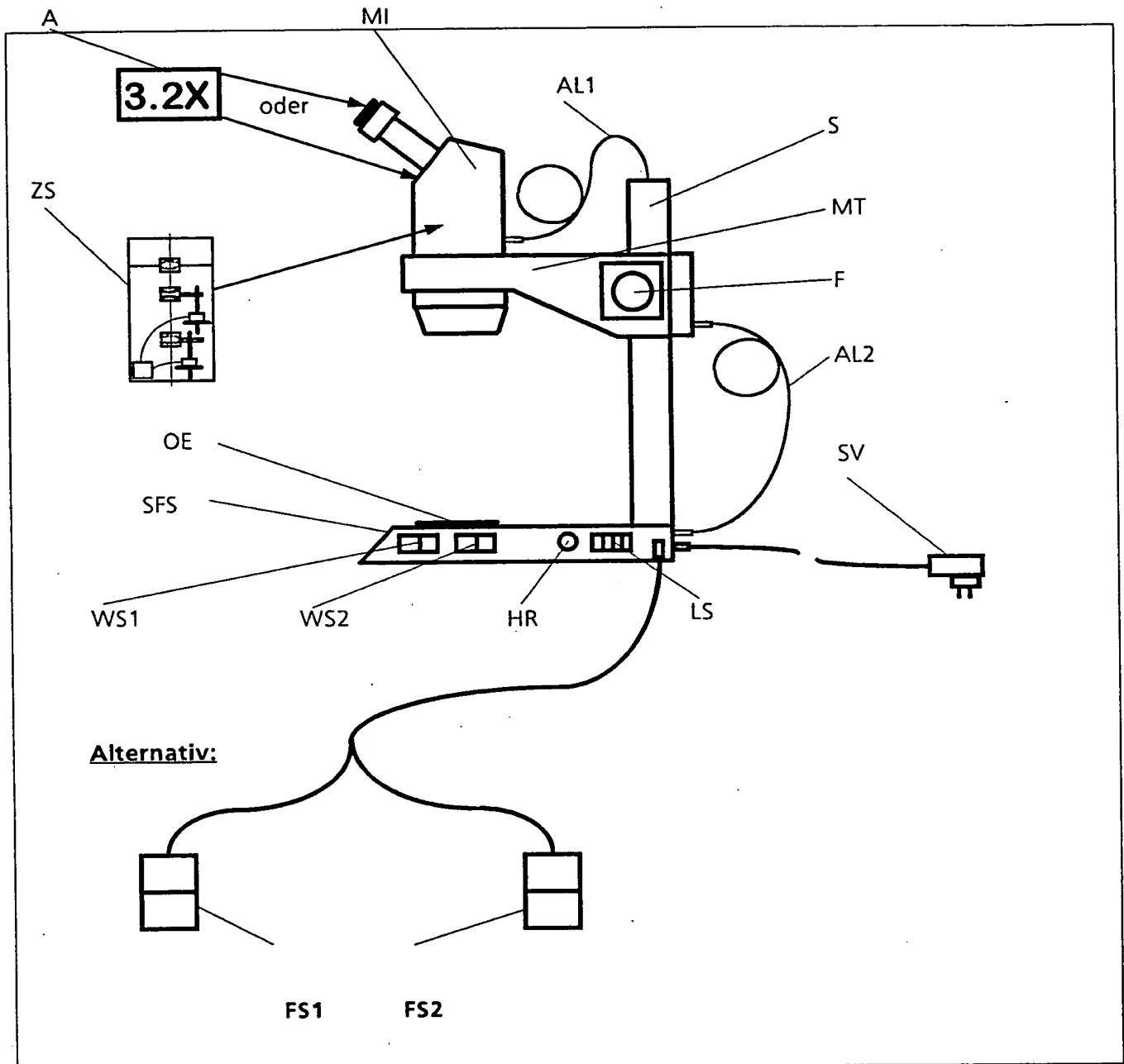


090804100

400 Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

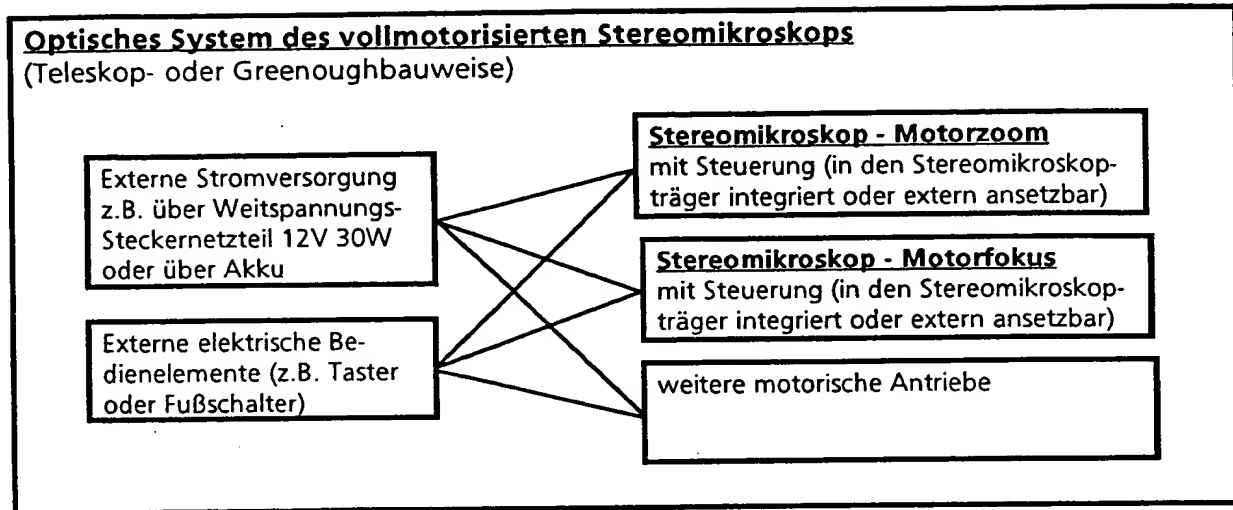
Fig. 4



430 Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2000

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 5



090304100

430 Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zur Kasse

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99 / 03 133

(06.05.1999) 06 MAY 1999

Internationales Anmeldedatum

EUROPEAN PATENT OFFICE  
PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) 7298 PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG "Anordnung zur direkten Steuerung der Bewegung eines Zoomsystems in einem Stereomikroskop"

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Carl Zeiss Jena GmbH  
Tatzendpromenade 1a

D-07745 Jena  
Deutschland

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
(03641) 64-2400

Telefaxnr.:  
(03641) 64-2469

Fernschreibnr.:  
331545

Staatsangehörigkeit (Staat):  
Deutschland DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Deutschland DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

TANDLER, Hans  
Ammerbacher Str. 7

D-07745 Jena  
Deutschland

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):  
Deutschland DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Deutschland DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☒ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Carl Zeiss Jena GmbH  
Tatzendpromenade 1a

D-07745 Jena  
Deutschland

Telefonnr.:  
(03641) 64-2400

Telefaxnr.:  
(03641) 64-2469

Fernschreibnr.:  
331545

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

RO/EP

RO/EP

Bestell-Nr. PCT 101  
Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

KNOBLICH, Johannes  
Binswangerstr. 8

D-07747 Jena  
Deutschland

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Deutschland <sup>1</sup> DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Deutschland <sup>1</sup> DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

DÖRING, Gerhard  
Dorfstr. 16

D-7646 Schlöben  
Deutschland

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Deutschland <sup>1</sup> DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Deutschland <sup>1</sup> DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

## Regionales Patent

- ☐ AP **ARIPO-Patent:** KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA **Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP **Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA **OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben) .....

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien .....                          | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg .....                                       |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                          | <input type="checkbox"/> LV Lettland .....  |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                        | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau .....                                 |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                        | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar .....                                      |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan .....                      | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....               | <input type="checkbox"/> MN Mongolei .....  |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados .....                          | <input type="checkbox"/> MW Malawi .....  |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien .....                         | <input type="checkbox"/> MX Mexiko .....  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien .....                         | <input type="checkbox"/> NO Norwegen .....  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus .....                           | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland .....                                      |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada .....                            | <input type="checkbox"/> PL Polen .....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein .....  | <input type="checkbox"/> PT Portugal .....  |
| <input type="checkbox"/> CN China .....                             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien .....  |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba .....                              | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation .....                            |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik .....             | <input type="checkbox"/> SD Sudan .....   |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland .....                       | <input type="checkbox"/> SE Schweden .....  |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark .....                          | <input type="checkbox"/> SG Singapur .....  |
| <input type="checkbox"/> EE Estland .....                           | <input type="checkbox"/> SI Slowenien .....                                       |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien .....                           | <input type="checkbox"/> SK Slowakei .....  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland .....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan .....                                   |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich .....            | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan .....                                    |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien .....                          | <input type="checkbox"/> TR Türkei .....  |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn .....                            | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago .....                             |
| <input type="checkbox"/> IL Israel .....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine .....   |
| <input type="checkbox"/> IS Island .....                            | <input type="checkbox"/> UG Uganda .....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan .....                  | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika .....       |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia .....                             | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan .....                                      |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan .....                       | <input type="checkbox"/> VN Vietnam .....   |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea ..... |   |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea .....                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan .....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia .....                       |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka .....                         |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia .....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho .....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen .....                           |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von .....

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) Deutschland	18. Mai 1998	198 22 256.4	
(2)			
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

☐ Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) \_\_\_\_\_ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

## Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll: Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA / EP

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr) :

Aktenzeichen:

## Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

1. Antrag : 4 Blätter  
 2. Beschreibung : 9 Blätter  
 3. Ansprüche : 2 Blätter  
 4. Zusammenfassung : 1 Blätter  
 5. Zeichnungen : 4 Blätter  
 Insgesamt : 20 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

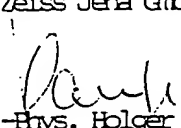
1. ☐ Unterzeichnete gesonderte Vollmacht  
 2. ☒ Kopie der allgemeinen Vollmacht 32894  
 3. ☒ Begründung für das Fehlen der Unterschrift  
 4. ☐ Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):  
 5. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung  
 6. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen  
 7. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)  
 8. ☒ Sonstige (einzeln auflisten):  
 Ver.-Scheck


Abbildung Nr. \_\_\_\_\_ der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.


## Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

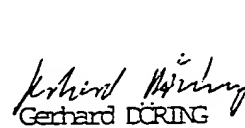
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

Carl Zeiss Jena GmbH

  
 Dipl.-Phys. Holger Harpe  
 allg. Vollmacht Nr. 32894

  
 Hans TANDLER  
 (Erfinder)

  
 Johannes KNOELICH  
 (Erfinder)

  
 Gerhard DÖRING  
 (Erfinder)

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: ANMELDEAMT

PCT

An

CARL ZEISS JENA GMBH  
Tatzendpromenade 1a  
D-07745 Jena  
ALLEMAGNE

MITTEILUNG DES INTERNATIONALEN  
AKTENZEICHENS UND DES  
INTERNATIONALEN ANMELDEDATUMS

Eing

30. JUNI 1999

2178

(Regel 20.5.c) PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

23.06.99

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
7298 PCT

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 99/03133

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
06/05/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
18/05/1998

Anmelder  
CARL ZEISS JENA GMBH

Bezeichnung der Erfindung

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationalen Anmeldung das oben genannte internationale Aktenzeichen und internationale Anmeldedatum zuerkannt worden ist.
2. Weiterhin wird dem Anmelder mitgeteilt, daß das Aktenexemplar der internationalen Anmeldung dem Internationalen Büro am oben angegebenen Absendedatum übermittelt worden ist.
3. ☐ Sonstiges:

\* Das Internationale Büro überwacht die Übermittlung des Aktenexemplars durch das Anmeldeamt und unterrichtet den Anmelder über dessen Eingang (mit Formblatt PCT/IB/301). Ist das Aktenexemplar bei Ablauf des vierzehnten Monats nach dem Prioritätsdatum noch nicht eingegangen, teilt das Internationale Büro dies dem Anmelder mit (Regel 22.1.c)).

Name und Postanschrift des Anmeldeamts



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

NATHALIE KUIPER

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>7298 PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 99/03133</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>06/05/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>18/05/1998</b>
Anmelder  <b>CARL ZEISS JENA GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**